

横断歩道における歩行速度と流動軌跡の解析

摂南大学工学部 正 銭谷善信
 栗本建設工業(株) 正〇塩尻知己
 大旺建設(株) 田所良幸

1. はじめに

この研究は、都市部における横断歩道上の歩行者の歩行速度、及び歩行軌跡を解析するものである。その内容は歩行者用信号の状態別、晴天時・雨天時別の歩行速度を平均別、性別、方向別に解析し、歩道幅員に制限がある場合とない場合の歩行者の通行幅員の変化と晴天時・雨天時の通行分布について考察する。

2. 調査地点と解析方法

調査地点は図-1に示す国鉄大阪駅東口と阪急電車連絡口間の横断歩道であり、晴天時・雨天時の2回ビデオカメラによる撮影を行なった。歩行者用の信号はその現示状態で、青・青の点滅・赤の3種類あるが、信号が赤から青になる以前に横断を開始する人がいるので、この状態をフライイングとし、前記3つの状態と区別する。通行分布については、信号1周期の歩行者交通量が最大、平均、最小となる周期を対象とし、歩行者の横断時の最大幅員（これを通行幅員とよぶ）、流動軌跡の変化を解析する。歩行者の流動軌跡は対向する歩行者の流れがあるので相互に円背に流れようとして、一群を形成した集団を形成することがある。この時の流動軌跡の一群を集団とみなし、集団数を比較する。

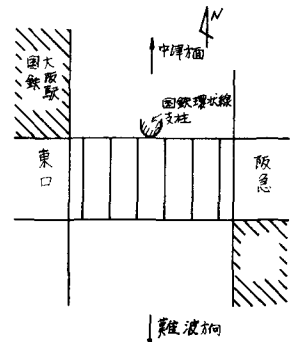


図-1 観測場所略図

3. 解析結果

(1) 歩行速度について 解析結果を表-1に示す。歩行速度は信号別では速い順に、赤、青点滅（表-1中の略号“点”）、フライイング（略号“フ”）、青であった。フライイングは対向者と横断歩道中央まで出合う事なく歩けるため、あるいは急いでいるために青より速くなると思われる。個人・グループ別では、天候にかかわらず個人歩行の方が速い。グループは、歩行以外の動作（会話等）をしたり、歩行するときの幅が個人より広くなり、対向者とのすれ違いが困難になるために、個人歩行より遅いと考えられる。年齢別では男女ともに高年齢になるに従い、歩行速度が低下する傾向にある。性別では、男性の方が女性に勝っている。これは体力の違い（歩幅の差）や服装、手荷物の有無が影響しているものと思われる。方向別では、天候にかかわらず東口から阪急方向へ向う方が速いことがわ

表-1 歩行速度 (単位 m/秒)

		晴 天				雨 天							
信号	金	赤(2.45)点(2.66)フ(1.39)青(1.38)				赤(2.61)点(2.48)フ(1.58)青(1.30)							
	男	3.73	2.77	1.40	1.39	2.84	2.58	1.59	1.33				
	女	2.91	2.32	1.35	1.36	2.30	2.23	1.55	1.25				
個人		1.46				1.43							
グループ		1.35				1.38							
年令	男	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60
	女	1.62	1.51	1.49	1.45	1.40	1.24	1.70	1.66	1.41	1.39	1.29	1.19
	共	10	20	30	40	50	60	60	30	10	20	50	40
共		1.44	1.39	1.47	1.38	1.34	1.33	1.48	1.39	1.38	1.37	1.27	1.23

かった。これは、東口から阪急方面の方が歩行者数は少なく横断歩道中央付近までは歩き易いのに対して、阪急方面から東口へ来る歩行者は東口左側の国鉄大阪駅を目的に横断歩道左端に集集して通行するためであると考えられる。晴雨別の比較では男性の10代20代を除けば、晴天時の方が歩行速度が速い。これは雨天時に傘をさすために個人の歩行専有幅が広がり、対向者と肩寄せすれ違いが出来ないためと考えられる。

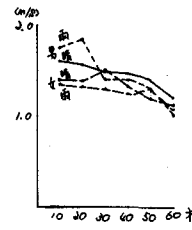


図-2.天候別速度分布
(東口～阪急)

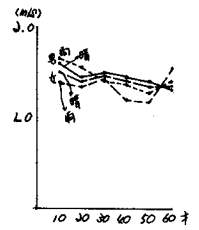


図-3.天候別速度分布
(阪急～東口)

表-2 天候別の集団数と通行幅員

歩行者 交通量 (信号1周期当り)	晴天				雨天			
	歩行者	集団数	歩道 (27m)歩 人数	通行 幅員	歩行者	集団数	歩道 (27m)歩 人数	通行 幅員
最小	129	3	左0 右0	14.1	154	7	左29 右4	15.8
平均	279	6	左18 右10	17.3	259	7	左40 右0	16.0
最大	431	7	左47 右17	19.2	364	6	左48 右7	18.4

(2) 通行分布について 解析結果を表-2に示す。晴天時には歩行者は比較的まっすぐに歩行しているが、雨天時には緩やかにふくらんで歩行している。集団数は、雨天時の方が多くなっている。すなわち雨天時は歩行者の軌跡が7～8本の川の流水のようである。晴天時は、最小と最大の歩行者交通量

の場合、東口から阪急方面の歩行者は横断歩道中央幅員付近に集中し、阪急から東口方面の歩行者は横断歩道の左右に分かれる傾向が見られる。晴天時、平均歩行者交通量の場合、集団数が最小交通量の場合よりも多く、各集団内の歩行者通行量もほぼ平均化し変化が小さい。つぎに歩行者の通行幅員は、晴天時、平均歩行者交通量の場合が一歩広くなっている。雨天時は歩行者交通量が多いほど、通行幅員が広くなることばかりか、雨天時の集団数は歩行者交通量に関係なく、ほぼ一定であり、集団内の歩行者通行量も平均化している。表-2中歩道はみだし人数とは横断歩道の標示された幅員よりも外を歩く人数である。これは歩行者交通量が多いほど増加する傾向にあり、通行幅員の増加する原因と考えられる。

歩行集団の数は、晴天時の平均・最大歩行者交通量の場合と、雨天時の場合がほぼ等しく、通行幅員については、晴天時、平均歩行者交通量と雨天時の場合がほぼ等しい。以上から横断歩道における歩行者の通行幅員は、晴天時の平均歩行者交通量または雨天時通行状態によって決まることがわかる。国鉄環状線支柱については、柱の前後で通行幅員が減少し、歩行者が柱付近に集集するため、歩行の障害になっている。

なお詳細な図については講演時に発表する。

4. おすび

支柱などによって歩道幅員に制約がある場合、通行幅員は歩道幅員よりも狭くなるが、一般に支柱などの障害物が無ければ横断歩道では歩道幅員よりも広がって通行することがわかる。したがって横断歩道の幅員は、雨天時の通行幅員と歩道両端の施設（たとえば国鉄大阪駅東口と国鉄環状線の支柱など横断歩道前後の設備）を考慮して定める必要がある。歩行速度については、信号の状態に対応した歩行速度で歩行者は横断を行なうが、雨天時や老人・婦女子の歩行速度が青年・男性よりも遅いことを考慮し、横断歩道の中程に安全島を設置するのがよいであろう。

最後に、データ解析には小谷公男氏の協力を得たことを記し、ここに感謝します。